



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**OCTUBRE 2018 - MARZO 2019**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

**PRUEBA PRÁCTICA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**Análisis de las interferencias de la conectividad que tiene el sistema de red implementado**

**en el Hospital General (IESS) del cantón Babahoyo**

**EGRESADA:**

**Angie María Pazmiño Sudario**

**TUTOR:**

**Ing. Harry Adolfo Saltos Viteri**

**AÑO 2019**

## **Introducción.**

Actualmente el internet se ha vuelto una herramienta necesaria para laborar en las instituciones o empresas, la cual permite tener acceso y compartir información e incluso mantiene una comunicación entre los usuarios y el personal que labora dentro de la misma.

Lo que la red ofrece a las instituciones es una gran variedad de funciones, como la comunicación por correo, teleconferencia, transmisión de imágenes y la comunicación telefónica. En el cantón Babahoyo toda institución o empresa contratan servicios a las compañías de Internet porque es una herramienta fundamental que les ayuda a mejorar la calidad de servicio, lo cual representa un elemento básico en el proceso de desarrollo de la institución o empresa.

El recurso del internet es de suma importancia en el campo de la Salud, porque permite obtener mucha información sobre las nuevas enfermedades y tratamientos por parte de los médicos, logrando actualizar sus conocimientos en las diferentes especialidades que se desempeñan. (Linger, Spinelli, & Iriart, 2019)

El Hospital General del IESS, es una institución de salud pública y tiene implementado muchas tecnologías, cuenta con un sistema de red que cubre todas las áreas del hospital dividida en red cableada y red inalámbrica. El Hospital tiene 5 pisos, todos con acceso a internet, cuenta con un departamento de informática que trabaja diariamente para mejorar los sistemas de información e incluir tecnologías necesarias para mejorar la calidad de servicio.

Dentro del Hospital se maneja información y realizan un sin número de procesos a diario, cuentan con un sistema general que manejan los otros Hospitales del IESS de todo el Ecuador, pero también tienen sistemas que maneja solo la institución, la información de estos sistemas está

guardada en el data center que se encuentra en el primer piso, donde esta estructuralmente en óptimas condiciones para que esté funcionando todo el tiempo.

El presente estudio de caso se valió del Método cualitativo y de campo que se basa en describir los eventos, situaciones e interacciones que se observaron en el Hospital General del IESS, con el estudio de campo se logra anexar experiencias que se manifiestan al momento, este estudio se realizó bajo la línea de investigación del modelo de trasmisión de datos y telecomunicaciones. Porque se busca enmarcar los diferentes temas de los sistemas de información, que están incorporados en los Hospitales los cuales ayudan a mejorar el rendimiento de las instituciones de salud pública.

La descripción del estudio de caso que presenta el Hospital General del IESS del cantón Babahoyo es determinar las causas que provocan que el enlace principal se desconecte, es decir ¿Por qué se desconecta? y los consultorios u oficinas no tienen acceso a internet, además la caída de la red inalámbrica debido a la cantidad de usuarios conectados, por lo que se generan las pérdidas de paquetes y en muchos casos ocasionan el cuello de botella.

Por estas razones se han planteados varias interrogantes:

¿Cómo se podría trabajar de manera eficiente en el Hospital General IESS en momentos críticos?

¿Cuál es la importancia del acceder a internet?

¿Cuáles son las causas de desconexión que presenta el Hospital General IESS?

¿A qué se debe la desconexión total o parcial en los equipos terminales?

Por tal motivo se planteó el siguiente objetivo en determinar cómo afecta la deficiencia en conexión de los nodos y los enlaces al momento de compartir o transferir datos en el sistema de red del Hospital General IESS. Para ello se identificará porque se da la desconexión de las redes de información en momentos estratégicos.

## **Desarrollo**

El Hospital General (IESS) del cantón Babahoyo es una entidad de salud pública descentralizada la cual lleva 6 años brindando servicios médicos y tiene como misión “proteger al asegurado en las contingencias de enfermedad y maternidad, con políticas, normas, reglamentos, a través de procesos de aseguramiento, compra de servicios médico–asistenciales y entrega de prestaciones de salud con calidad, oportunidad, solidaridad, eficiencia, eficacia, subsidiaridad, universalidad, equidad, suficiencia, sostenibilidad, integración, transparencia y participación (CUENCA, 2017) ”.

El Hospital General del IESS permite la comunicación entre 228 computadoras conectadas a un enlace de red, logrando que puedan compartir información, fuera de la red Wireless que tienen los diferentes pisos, esta red soporta los procesamientos de datos lo cual requieren un servicio fiable de transporte, manejar los parámetros de calidad de servicio a los que intervienen la verificación de retardo de la información, la pérdida de información entre otros aspectos.

Para realizar este estudio de caso se debe tener en cuenta del por qué se dan las interferencias en una red, teniendo que una red cableada puede resistir el nivel de interferencia dependiendo del nivel eléctrico, además de los fallos generados por las ondas electromagnéticas que pueden variar dependiendo del dispositivo del que se esté generando las ondas, los problemas que pueden causar

empiezan desde las desconexiones en las comunicaciones hasta retardo de las mismas, pasando por inestabilidad, cuelgues y pérdidas de datos (Correa, 2014).

Los procedimientos o instrumentos que fueron utilizados para obtener información han sido entrevistas realizadas al personal de trabajo del departamento de informática del Hospital General del IEES, la misma que tiene como objetivo obtener información acerca del sistema de red del Hospital, los resultados serán usados para realizar este estudio de caso.

Se le preguntó al ingeniero Joffre Aguirre encargado del departamento informático, acerca de los problemas de conexión que presenta el Hospital y comentó lo siguiente: la caída de los sistemas que se tienen implementados en las diferentes áreas del Hospital por ejemplo el que nos da más problema es el del área de imagenología debido a la baja del internet, otro inconveniente es la colisión en el envío de datos, aquí se manejan bastante información y constantemente se están realizando varios procesos a la vez ya sea de envío o recepción de información, entonces esto produce un rendimiento bajo en la red.

En la consulta sobre la distribución del ancho de banda para cada área del hospital, mencionó lo siguiente: La cantidad de ancho de banda se determinó por la mayor cantidad de dispositivos que hay en el Hospital, con un total de 50 Mbyte de internet.

Otra pregunta fue la importancia de analizar la red y manifestó lo siguiente: toda institución o empresa grande debe realizar análisis porque ayudaría al departamento de sistema poder solucionar los fallos de desconexión a internet o de mantenimiento entre otros.

También dio su opinión sobre tener un centro de operaciones de red en el Hospital, junto a personas capacitadas, que ayudaría a monitorear cada dispositivo del Hospital, como te decía la

cantidad de dispositivos conectados son demasiados, en caso de que se dañe un equipo distribuidor de internet a las áreas ya sabríamos con exactitud en que área no está llegando el internet, además de ser importante es necesario que instituciones que manejen gran cantidad de información tengan un cuarto de operaciones de red.

Por otro lado, el ingeniero Alex Jiménez, personal del departamento de sistemas, también se le consultó sobre los problemas que hay en el Hospital y respondió lo siguiente: que los problemas se dan por las caídas de los sistemas o que estos se tornan muy lentos, otro problema son debido a que los cables se dañan porque los usuarios jalan los equipos y van dañando el cable, el tiempo que nos toma identificar un problemas es demasiado y entonces tenemos que estar descartando opciones del porque ocurre esa desconexión del internet. Pero más problema hay en el área de imagenología que cada vez se le cae el sistema, pero esto se debe al internet, por lo que todo el Hospital está realizando procesos y hay un momento que la red se colisiona porque envía varios datos a la misma vez entonces se tarda en recibir una respuesta.

En lo que respecta a la distribución del ancho de banda, dijo: Al principio se plantearon varias cantidades de ancho de banda de internet para el Hospital sacando cuenta con los equipos que se necesitarían en cada consultorio u oficina, pero también se nos manifestó un presupuesto para ese insumo. Entonces nosotros decidimos contratar un plan de internet de 50 Mbyte.

La opinión acerca de las interferencias por otros equipos fue: se da por los aparatos electrónicos cercanos a los equipos de red causando interferencia, pero esto se nos va de las manos porque la planificación de la estructura de la red, fue diseñada para el momento sin visión al futuro.

También dio su opinión sobre la importancia de analizar las interferencias, y comentó lo siguiente: al realizar análisis en la red, ayudará a nosotros los ingenieros del departamento de informática a solucionar los problemas de desconexión de internet más rápido.

Hizo mención también sobre los centros de operaciones de red que facilitaría la tarea de buscar cuales son los problemas porque los sistemas siempre se cuelgan, además poder monitorear todos los dispositivos al mismo instante, sin tener que ir a los consultorios o a los equipos de distribución de internet revisando las conexiones de los enlaces.

El ingeniero Hugo Urrutia menciona los problemas que hay en el Hospital señalando que el principal inconveniente es la desconexión de internet en las computadoras de los consultorios del quinto piso, además de la caída de los sistemas como el AS400, el sistema de agendas para Traumatología, entre otros. La desconexión de las impresoras se da en todo el hospital, normalmente se debe a que usuario mueve la impresora y van jalando el cable de red, y los pines del ponchado se dañan.

Informó también sobre la distribución del ancho de banda, que se tuvo que revisar la cantidad de computadoras que se van a conectar a la red, más las computadoras portátiles que estarían conectadas mediante una red inalámbrica, luego de saber esos datos distribuyeron el ancho de banda.

Acerca de los dispositivos que causan interferencia indicó lo siguiente: las nuevas tecnologías implementadas en el Hospital como son los televisores que permiten que el usuario pueda darse cuenta el número de turno que le toca, los cables de los teléfonos, y los aparatos médicos que generan interferencia en la red, por ejemplo, en rayos X, la radiación que por lo general hay en esa área es muy fuerte y la intensidad de la red inalámbrica no llega favorablemente.

Realizó su comentario acerca de los análisis de red y dijo: que son actividades que se deben hacer porque ayudan a mejorar el rendimiento de la red, supervisando sí que hay error de conexión, es decir si está llegando internet a los puntos de red que hay en el hospital.

Señaló también acerca de los centros de operaciones de redes, que son espacios necesarios que debe tener las instituciones, porque estarían revisando el funcionamiento de la red y supervisar que no exista errores de conexión, incluso sería bueno que en el Hospital asignen un lugar específico para realizar ese proceso, nos ayudaría a identificar las causas de porque los sistemas presentan fallos constantemente.

<b>Nivel</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Ancho de banda</b>	<b>Dispositivos conectados</b>	<b>Cantidad de redes Wifi</b>
<b>Piso 1</b>	54 – 749 GHz	15 Mbyte	68	3
<b>Piso 2</b>	54 – 749 GHz	15 Mbyte	58	2
<b>Piso 3</b>	2.4 GHz	10 Mbyte	53	2
<b>Piso 4</b>	2.4 GHz	10 Mbyte	49	1

*Tabla 1. Distribución del ancho de banda por todo el Hospital General IEES*

*Fuente: Datos otorgados por el personal del departamento de informática realizado por: Angie Pazmiño*

En base a la guía de observación (Anexo 9) se pudo inferir que los componentes utilizados en el Hospital son de buena calidad, pero eso no garantiza que le den un buen rendimiento al desempeño de la red, además que las cantidades de nodos conectados a la red exceden e interfieren al rendimiento de la red. En el Hospital la mayor parte de los sistemas que utilizan en las áreas



requieren una gran cantidad de ancho de banda, afectando el rendimiento y el desempeño de la red. Al estar por varias horas en el Hospital pude observar los problemas y las soluciones que se dan en el Hospital, y pude determinar los lugares donde hay problemas de conexión se repiten constantemente y me hice la siguiente interrogante ¿Por qué se dan estos problemas, o porque será la desconexión del internet?

En base a la guía de observación y a las entrevistas realizadas, se tiene como principal deficiencia, que el Hospital General (IESS) presenta problemas de enlace de conexión en los consultorios, oficinas entre otros departamentos, es decir que no se establece un enganche estable o robusto, lo cual es importante para que la atención al público sea eficiente.

Este problema se debe a que los nodos están a una distancia desfavorable causando que la señal que llega a los consultorios sea sumamente baja, también se debe a que las repetidoras de señal están muy alejadas.

Otro inconveniente es la lentitud del tráfico en el sistema de red implementado, debido a las actividades que realiza cada trabajador que de una u otra manera está conectada a la red del Hospital General del IESS del canton Babahoyo; el personal de trabajo maneja constantemente los sistemas de la institución y acceden al internet, es la razón del porque el sistema se pone lento.

Este estudio pretende analizar, los inconvenientes de conectividad de los equipos de red del Hospital General del IESS, llegando a la correcta utilidad de todos sus equipos de red. Con el bum de las nuevas tecnologías, existe software que permite realizar una planificación, un análisis o interpretar las desconexiones de equipos de red y abstención de los enlaces lógicos.

La necesidad de acceder al internet mediante Wireless LAN ha tenido la mayor demanda por partes de las instituciones y empresas, porque su utilidad es para ampliar nuevos conocimientos, buscar empleos, consultar información del área de salud, religión, etc. Y los usuarios quedan impresionados por la cantidad de contenidos útiles que proporciona al instante el internet.

Dejando a un lado los beneficios del internet, en lo que respecta la desconexión en los Hospitales de salud pública, ocasiona que el desempeño laboral de los empleados disminuya, por tal razón se dice que el internet es el medio más importante de comunicación en el mundo. Al generarse una desconexión del internet afectaría directamente a los asegurados que van a los Hospitales en busca de servicio médico rápido.

Cuando surge una mala conexión al instante de estar realizando algún proceso dentro de la institución de salud, es decir que no carga rápidamente el sistema o existe demora, proceden a llamar al departamento de informática de la institución de salud, quienes se encargan de buscar una solución a los problemas que se presenten.

Para ello unas de las formas mas exactas para describir las falencias en las redes, es estudiar las nuevas tecnologías que embarcan las redes inalámbricas y el Ethernet como lo son la norma IEEE802.3 y la IEEE 802.11 en todas sus versiones. Al analizar las versiones se podrá obtener las fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas que tendrá la red, toda la información que obtendremos nos permitirá conocer el óptimo rendimiento de la red. Tabla. 1 – Tabla. 2

Características	Ethernet	IEEE 802.3					
		10Base2	10Base5	1Base5	10BaseT	100BaseTx	100BaseT4
Velocidad (Mbps)	10	10	10	1	10	100	100

Señalización	Banda Base	Banda Base	Banda Base	Banda Base	Banda Base	Banda Base	Banda ancha
Tramos (m)	500	185	500	250	100	100	100
Soporte físico	Coaxial grueso 50Ω	Coaxial fino 50Ω	Coaxial grueso 50Ω	Par trenzado sin blindar	Par trenzado sin blindar	Par trenzado con blindaje	Coaxial 100Ω
Topología	Bus	Bus	Bus	Estrella	Estrella	Estrella	Bus

*Tabla 2. Resumen de la norma IEEE 802.3*

*Fuente: Ethernet (Sanchez, 2015)*

La tabla 1. Detalla que para el cableado de una red LAN se debe considerar los siguientes aspectos: para el cableado de 10Base2 utiliza un cable coaxial fino con una longitud de 185 m, utilizadas en topología bus lógica y física, en cuanto al cableado 10Base 5 utiliza un cable coaxial grueso con longitud de 500 m, utilizada en las topologías bus. El cableado 1Base5 se utiliza un par trenzado sin blindar con una longitud de 250 m, y se utiliza en topología estrella, con respecto al cableado 10BaseT utiliza par trenzado sin blindar (categorías: UTP, 3, 5, 5e o 6), son utilizados en topología estrella, el cableado 100BaseTx utiliza par trenzado con blindaje (categorías: UTP, 5, 5e o 6) con longitud de 100 m, al igual que la 10BaseT es utilizada en topología estrella y por ultimo está el cableado 100BaseT4 que utiliza cable UTP, categoría 3, 4, 5 además soporta la conexión a distancia de 100 m y son utilizadas en topología punto a punto y estrella.

Esta norma funciona en la capa física y de enlace de datos del modelo OSI y permite que hagamos una transferencia de archivos a través de la red más rápida, y evita que haya colisiones en los envíos de archivos.

EL protocolo Ethernet viene de la familia de redes locales (LAN), y pertenece al grupo de los estándares IEEE 802.3. El estándar Ethernet tiene dos modos de operación; Half-duplex y full-

duplex. El modo half-duplex utiliza el protocolo CSMA/CD (control de acceso al medio) para la transmisión de datos. (Liberatori, 2018)

Funciona con el protocolo CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection o Acceso Multiple con escucha de portadora y detención de colisión), este protocolo trabaja conjuntamente en las redes del Ethernet. La principal función es ordenar y escuchar el medio de transmisión que comparten las terminales conectadas para probar si existe comunicación. (De Zayas Buigas & Sao Aviles, 2002)

<b>IEEE 802.11 Desglose de normas de Wifi más comunes</b>							
<b>Estándares</b>	<b>Banda de Frecuencia</b>	<b>Ancho de Banda</b>	<b>Esquema de modulación</b>	<b>Arco del canal</b>	<b>Velocidad de datos máxima</b>	<b>Distancia (m)</b>	<b>Potencia de transmisión máxima</b>
802.11	2.4 GHz	20 MHz	BPSK para 256-QAM	DSSS, FHSS	2 Mbps	20	100 mW
b	2.4 GHz	21 MHz	BPSK para 256-QAM	CCK, DSSS	11 Mbps	35	100 mW
a	5 GHz	22MHz	BPSK para 256-QAM	OFDM	54 Mbps	35	100 mW
g	2.4 GHz	23MHz	BPSK para 256-QAM	DSSS, OFDM	54 Mbps	70	100 mW
n	2.4 GHz 5 GHz	24 MHz y 40MHz	BPSK para 256-QAM	OFDM	600 Mbps	70	100 mW
ac	5 GHz	160 MHz	BPSK para 256-QAM	OFDM	6.93 Gbps	35	160 mW
ad	60 GHz	2.16 GHz	BPSK para 64-QAM	SC, OFDM	6.76 Gbps	10	10 mW
af	54-790 MHz	6.7 y 8 MHz	BPSK para 256-QAM	SC, OFDM	26.7 Mbps	>1 km	100 mW
ah	900 MHz	1,2,4,8 y 16 MHz	BPSK para 256-QAM	SC, OFDM	40 Mbps	1 km	100 mW

*Tabla 3. Resumen de la norma IEEE 802.11*

*Fuente: Wifi (DeLisle, 2015)*

La finalidad de mejorar los estándares inalámbricos es para obtener un buen rendimiento de los equipos de red garantizando un servicio estable con una debida estandarización que podrá ayudar al Hospital a generar menos problemas en su conectividad.

Durante los últimos años se puede notar como las redes Wifi han mejorado en la velocidad con la que puede interactuar, sin contar de que pueda haber un envío por un medio con falla de conectividad. Las redes wifi en la actualidad siguen presentando inconvenientes por ejemplo la lentitud, la perdida de velocidad, es decir que la conexión puede funcionar normalmente, pero la rapidez disminuye, otro problema se debe a las interferencias de radio frecuencia, que provocan ruido y a su vez debilita el enlace de conexión, otra causa es la línea de visión entre muchos más factores.

Al analizar las topologías en redes Wireless LAN tenemos que algunas son excelentes en enlaces inalámbricos, por ejemplo, la topología estrella, la topología mixta y la topología árbol, excepto la topología bus que no es aplicable generalmente. Para poder realizar un análisis se debe considerar los siguientes aspectos: analizar un enlace, optimizar equipos a usarse, distancia, alineación y evitar que no exista perdidas de paquetes.

Un tema de consideración es la distancia que nos permitirá saber la ubicación de los equipos considerando también la zona de visión y el ancho de banda que necesita dicho enlace establecido. Cuando se usan repetidores la longitud de cable debe garantizar la integridad de la señal cuando la información sea digital. Por otro lado, cuando la información es analógica, tiende a amplificar el ruido incorporado, disminuyendo la capacidad para reestablecer la señal.

Entonces debido a la gran cantidad de dispositivos conectados a la red del Hospital General del IESS, también existen herramientas capaces de analizar el tráfico de la red como es el software PRTG Network Monitor y Capsa Colasoft, los cuales permiten monitorear la red.

PRTG Network Monitor como su nombre lo indica monitorea la disponibilidad y el uso de la red utilizando una variedad de protocolos. Es una herramienta poderosa que ofrece una interfaz y aplicaciones web fáciles de usar para sistemas operativos Windows, Linux también disponible en teléfonos móviles como iOS y Android (Cauhan, 2017).



Figura 1. PRTG Network Monitor

Realizada por: Angie Pazmiño

En la Figura 1 se muestra el frontend de la aplicación PRTG, mostrando como ejemplo cuadros estadísticos que detallan el funcionamiento de la red, se puede visualizar en la figura los rangos de porcentaje que tuvo esa red analizada.

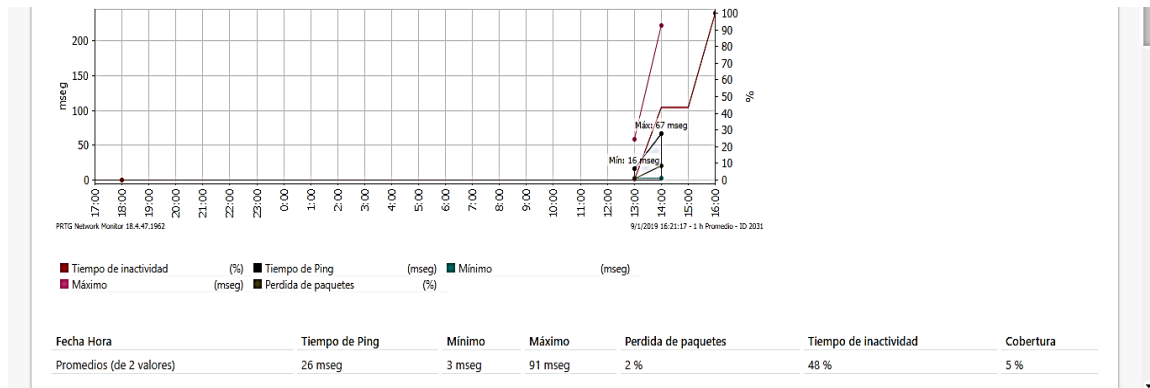


Figura 2. Monitoreo del área de Odontología, con el software PRTG Network Monitor

Realizada por: Angie Pazmiño

En la Figura 2. se muestran los siguientes datos: el monitoreo se efectuó el 08/01/2019 a las 16:21:00 en el primer piso en el área de Odontología, se aplicó el sensor ping, es decir si tiene conexión a internet, y los resultados fueron: con un tiempo de 26 mseg en obtener respuesta, el mínimo fue de 3mseg y el máximo de 91mseg, hubo el 2 % de pérdida de paquetes equivale a 2 paquetes perdidos, y con un tiempo de inactividad del 48 %.

Además, esta herramienta proporciona más funciones como la creación de grupos de dispositivos, es decir ayudara al departamento de sistema del Hospital a organizar los dispositivos por categorías, ya sea por piso, por actividad o cualquier otra categoría, además tiene implementado un sistema de alarma que permite visualizar los fallos de conexión de los dispositivos, permite también sacar un informe ya sea por días, por semana o por año, entonces

esto ayudara a mejorar la infraestructura de la red y a sustituir algún equipo en caso de que tenga fallos constantemente.

Otra herramienta para monitorear la red es Colasoft Capsa, es una completa herramienta profesional desarrollada para monitorear y analizar el tráfico de red. Aunque este programa es muy avanzado y cuenta con un gran número de funciones también es posible utilizarlo a nivel básico para que usuarios no profesionales puedan tener un control sobre la actividad de su red. (Velasco, 2015)

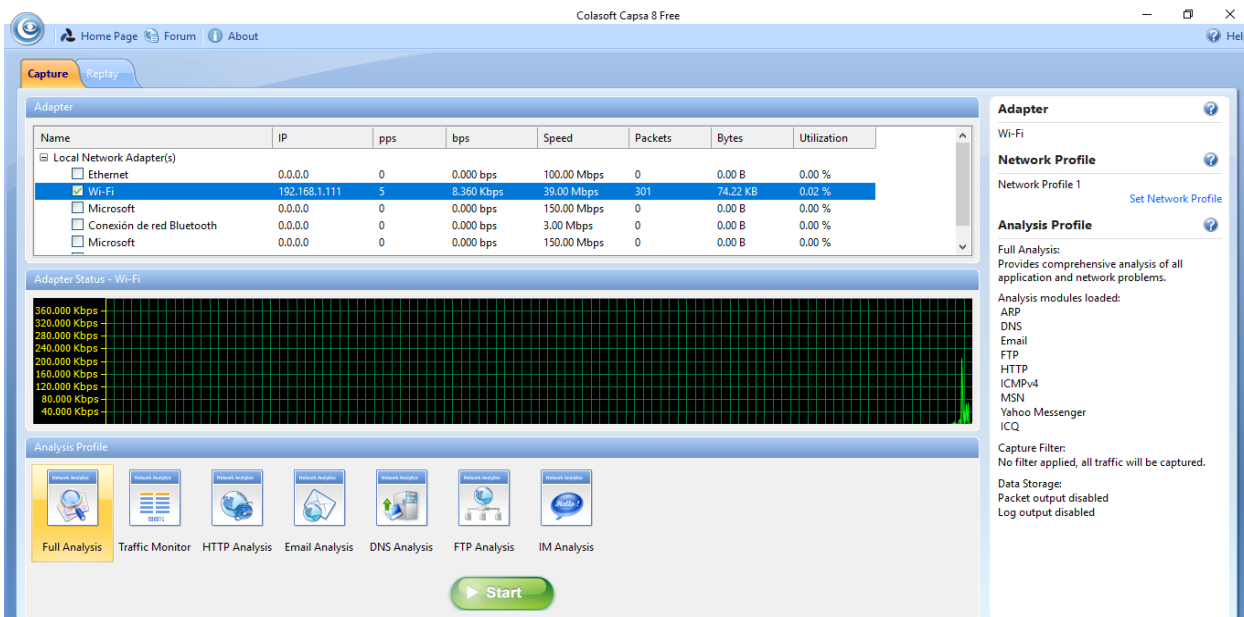


Figura 3. Colasoft Capsa version 8

Realizada por: Angie Pazmiño

La figura 3. Muestra las funcionalidades que trae este sistema donde se puede realizar el monitoreo del Ethernet, de la red inalámbrica del dispositivo entre muchas otras opciones, se puede analizar también los protocolos de correo, DNS, FTP, el tráfico mostrando así mismo cuadro estadístico como muestra la imagen 1 de Anexos.



Se realizó un monitoreo de los dispositivos conectado en la red de manera general con el software Colasoft Capsa 8, donde mostrará un análisis de protocolos, captura de un tráfico del segmento de red, es decir una captura de los paquetes en tiempo real. Para poder realizar un análisis de interferencias se deben considerar los siguientes parámetros: cantidad de tráfico, tasa de transferencia y porcentaje de utilización.

Statistics Item	Current Value				
Traffic	Bytes	Packets	Utilization	bps	pps
Total	10.62 KB	92	0.009%	8.976 Kbps	12
Broadcast	0.00 B	0	0.000%	0.000 bps	0
Multicast	7.57 KB	52	0.003%	2.736 Kbps	2
Received	1.52 KB	20	-	-	-
Sent	9.10 KB	72	-	-	-

*Figura 4. Monitoreo con el software Colasoft Capsa 8*

*Realizado por: Angie Pazmiño*

En la figura 4. El análisis se lo realizo con una duración de aproximadamente 5 horas desde las 14:00 horas hasta las 18:05 horas, donde la mayor cantidad de tráfico para el área de consulta externa es de aproximadamente 10.62KB, la tasa de transferencia fue de 8.976 Kbps con una utilización del 0.009%.

Después de haber realizado los monitoreos con las dos herramientas podemos sacar las ventajas y desventajas que tienen en aplicar un monitoreo en el sistema de red del Hospital General del IESS.

Esta herramienta muestra más información a diferencia del PRTG, por ejemplo, los datos que muestra son: los protocolos, la cantidad de tráfico, tasa de transferencia y la utilidad, todos estos valores se muestran por su tamaño en Gb, Mbps y porcentaje, la interpretación de estos resultados

suele provocar un complicado entendimiento para las personas que no tienen conocimiento acerca de la transmisión de redes.

Es de suma importancia observar que las colisiones se presentan a menudo en instituciones donde existen demasiados usuarios conectados a la red como es el caso del Hospital del IESS, entonces es necesario saber cuál será la distribución para cada área. Desde el punto de vista del personal de trabajo disminuyen las actividades laborales que realizan a diario.

<b>Software</b> <b>Comparativas</b>	<b>Monitoreo de Redes PRTG</b>	<b>Colasoft Capsa 8</b>
<b>Funciones</b>	Brinda información mucho más entendible, además de poder realizar el monitoreo con varios sensores, ya sea por disponibilidad, estado actual entre otros.	La información que proporciona no es muy clara para saber cual es dispositivo que tiene fallo.
<b>Formato de Datos</b>	Los datos lo muestran por tiempo, es decir: en segundos, horas, milisegundos, etc.	Los datos son presentados por la capacidad (KB, Gb), velocidad (Mbps) y utilidad que la mide en porcentajes.
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hace mucho más fácil ver cuál es el dispositivo que está teniendo más problemas de conexión.</li> <li>❖ Ahorro de tiempo del personal que administra la red.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Muestra mucha información que en algunos de los casos no es necesaria.</li> </ul>

	❖ Tiene un sensor de alarma que muestra los fallos que hay en la conexión de los dispositivos.	❖ No se puede ubicar con facilidad el dispositivo que tiene problemas de tráfico.
<b>Desventajas</b>	Hay que comprar la licencia después de los 30 días de haberlo utilizado gratis.  No muestra el tamaño de los paquetes que se transfieren.	Hay que comprar la licencia después de los 30 días de haberlo utilizado gratis.  Es muy complicado entender los resultados que refleja en el monitoreo.
<b>Generar Informes</b>	Los informes que proporciona esta herramienta son muy detallados y fácil de entender, permite generar reportes por cada cierto tiempo.	Los reportes que genera los guarda con formato de Excel y los datos en la tabla se distorsiona y no permite tener los resultados claros.

Tabla 3. Característica de los softwares PRTG y Colasoft Capsa 8

Realizado por: Angie Pazmiño

El análisis del tráfico se realiza mediante sondas conectadas a la interfaz de internet y funcionan en modo igual, capturando el tráfico a analizar generando la plataforma donde se ejecutarán de forma continua, dominios públicos, aplicaciones propietarios, y se obtendrá un determinado tipo de información que circula en el sistema de red y la tendencia que puede llegar a tener. Lo que logramos medir el tráfico de red es la cantidad de información que se transfiere dentro de los canales de comunicación, además la velocidad con los que se transfieren los datos. (Rios & Fermin, 2009)

Cabe mencionar que hay un sin número de herramientas para monitorear el tráfico de la red aquí se detalla en la figura 5.

<b>Rendimiento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cricket</li><li>• IFFPM</li><li>• flowc</li><li>• mrtg*</li><li>• NetFlow*</li><li>• NfSen*</li><li>• ntop</li><li>• perfSONAR</li><li>• pmacct</li><li>• RRDtool*</li><li>• SmokePing*</li></ul>	<b>Gestión de Cambios</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mercurial</li><li>• Rancid* (routers)</li><li>• CVS*</li><li>• Subversion*</li><li>• git*</li></ul> <b>Seguridad/(SDI)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nessus</li><li>• OSSEC</li><li>• Prelude</li><li>• Samhain</li><li>• SNORT</li><li>• Untangle</li></ul> <b>Registro de Eventos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• swatch*</li><li>• syslog-ng/rsyslog*</li><li>• tenshi*</li></ul>	<b>Gestión de Redes</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Big Brother</li><li>• Cacti*</li><li>• Hyperic</li><li>• Munin</li><li>• Nagios* / Icinga*</li><li>• OpenNMS*</li><li>• Observium*</li><li>• Sysmon</li><li>• Zabbix</li></ul> <b>Documentación</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• IPplan</li><li>• Netdisco</li><li>• Netdot*</li><li>• Rack Table</li></ul> <b>Protocolos/Utilidades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• SNMP*, Perl, ping</li></ul>
--	--	---

*Figura 5. Software Open Source- Gestión de Redes*

*Fuente: (Crespo, 2019)*

Al haber realizado el monitoreo de la red del Hospital puedo inferir en la importancia que debe tener la institución en implementar un centro de operaciones para la red, debido a la gran cantidad de información que el hospital maneja siempre hay la posibilidad de que exista cuellos de botella en la red, y van generando el mal desempeño laboral de toda la institución.

Al no realizar un monitoreo, no podrán saber sobre los problemas que de manera física no se ven, un monitoreo permite saber si algún dispositivo dejó de funcionar, si hay tráfico en la red. Por eso es bueno que los encargados de la administración conozcan de nuevas tecnologías e investiguen un poco más las herramientas utilizadas en este estudio de caso, el hecho de

implementar estas herramientas en la institución mejoraría la calidad de servicio y el rendimiento de la red.

Los análisis o monitoreo de red se deben dar en un lugar adecuados, es decir que toda institución debe tener un cuarto al que se denomina como NOC(Centro de Operaciones de Redes), “Son centros de operaciones de Redes, donde se encargan de vigilar la red, vigilar y comprobar alarmas, vigilar apagones, vigilar errores de bit, errores de la trama y otros aspectos de la red (Arantes, 2016)” estos centro en las instituciones deberá trabajar las 24/7, ya que los incidentes en la red pueden ser constante

Un monitoreo que permita evaluar el consumo de tráfico y el rendimiento de sus componentes, a fin de detectar cuellos de botellas que podría surgir por el incremento de la demanda de recurso. La compañía (Mundo Contac, 2014) mencionó en un artículo que es “fundamental tener en mente que la función de monitoreo de red debe ser una labor continua y no sólo considerarse en alguna de las etapas de la implementación de una nueva solución de negocios. Recuerde que la infraestructura de red es un organismo binario vivo, el cual requiere de una permanente supervisión de todos sus componentes, a fin de conocer oportunamente situaciones críticas como son las interrupciones de servicios, ataques a dispositivos, tráficos anómalos o comportamientos dentro de la red que requieren de la intervención del encargado para evitar colapsos o saturaciones que puedan poner en riesgo la continuidad de la operación de la infraestructura de TIC’s.”

## Conclusiones

Luego de haber realizado el análisis, se puede concluir; que para que existan menos problemas de conectividad, debemos tener equipos que permitan un enlace estable de internet y fomentar el uso de nuevas tecnologías, en los enlaces a distancias se debe considerar los estándares IEEE802.3 el mismo que establece una jerarquía adecuada para la instalación de equipos de red. Es necesario que se realicen monitoreos en las instituciones porque ayudaría a agilizar la producción laboral, estos monitoreos generan una solución rápida y efectiva en los problemas de red.

Al realizar los monitoreos de la red, utilizando nuevas herramientas como Capsa Colasoft y PRTG Network Monitor, se puede inferir que el rendimiento de una red será mejor, y permite dar soluciones a fallos que se presenten. La PRTG Network Monitor, es la que más tuvo apego a los niveles de requerimiento, porque permitió obtener información en tiempo real de la red y además que cuenta con un sistema de alarma que advierte de los errores que tienen los enlaces conectados a la red.

El Gerente de desarrollo de canales (Echeverria, 2018) dijo “En una institución cada uno de los dispositivos de red (switches, Routers, firewall, servidores, tarjetas de red, ancho de banda, etc.) debe de ser minuciosamente analizado, para conocer si cuenta con suficiente capacidad para atender más carga de trabajo. Si un componente de la red llega a saturarse, seguramente producirá colapsos de servicios, o sufrirá un significativo deterioro en el desempeño.”, lo que reflejo la necesidad de contar con dispositivos de backup.

La implementación de centro de operaciones de red, donde se tengan las herramientas y el personal adecuado ayudaría a que las instituciones tengan un mejor rendimiento de la red y se podrá dar una solución rápida, además de optimizando recursos físicos que ayuden en el desempeño laboral del personal en el Hospital General del IESS.

### **Bibliografía**

- Arantes, S. C. (2016). *UF1880 - Gestión de redes telemáticas*. España: Editorial Elearning S.L.
- Cauhan, M. (2017). Ubuntu Using Hacking. En M. Cauhan, *Meet Cauhan* (pág. 182). Lulu press Inc.
- Correa, C. (28 de Abril de 2014). *Prezi*. Obtenido de SEÑALES QUE INTERFIEREN EN UNA LAN Y WLAN:  
<https://prezi.com/7-yufyioxxq5/senales-que-interfieren-en-una-lan-y-wlan/>
- Crespo, N. (Dirección). (2019). *REDES* [Película].
- CUENCA, J. (8 de Noviembre de 2017). *slideshare*. Obtenido de Misión del iess:  
<https://es.slideshare.net/JENNYCUENCA2/misin-del-iess>
- De Zayas Buigas, L., & Sao Aviles, A. (2002). Elementos conceptuales básicos útiles para comprender las redes de telecomunicación. *ACIMED*, 5-6.
- DeLisle, J.-J. (24 de Abril de 2015). *Microwaves & Radio Frequency*. Obtenido de Microwaves & Radio Frequency: <https://www.mwrf.com/active-components/what-s-difference-between-ieee-80211af-and-80211ah>
- Echeverria, C. (2 de Enero de 2018). La importancia del monitoreo de red en la implementación de soluciones de negocios. *DiarioTi*, pág. 169.
- Liberatori, M. C. (2018). *Redes de Datos y sus Protocolos*. Buenos Aires (Mar del Plata): EUDEM.
- Linger, C., Spinelli, H., & Iriart, C. (2019). El Internet y su incorporacion al sector de la salud. *Organizacion Panamericana de la Salud*, 315-322.

MANDAL, S. (18 de Marzo de 2014). *Colasoft Maximize Network Value*. Obtenido de colasoft.com:

<https://www.colasoft.com/capsa/free-software-analyze-lan-and-wlan-network.php>

Mundo Contac. (2014). La importancia del monitoreo de red en la implementación de soluciones de

negocios. *mundo contacto*, 169-170.

Networks, A. (18 de Enero de 2018). *Adaptixnetworks*. Obtenido de Interferencia de la red inalámbrica:

<https://www.adaptixnetworks.com/interferencia-red-inalambrica/>

Rios, R., & Fermin, J. (2009). Analisis de Trafico de una Red Local Universitaria. *Electronica de Estudios*

*Telematicos*, 1856-4194.

Sanchez, J. (24 de Septiembre de 2015). *Blogsport*. Obtenido de Blogsport:

<http://redeslocalescona004.blogspot.com/2015/09/diferenciacion-de-estandares-de-acceso.html>

Velasco, R. (18 de Julio de 2015). *RedesZone*. Obtenido de RedesZone:

<https://www.redeszone.net/2015/07/18/analiza-tu-red-con-la-herramienta-profesional-colasoft-capsa/>



# Anexos

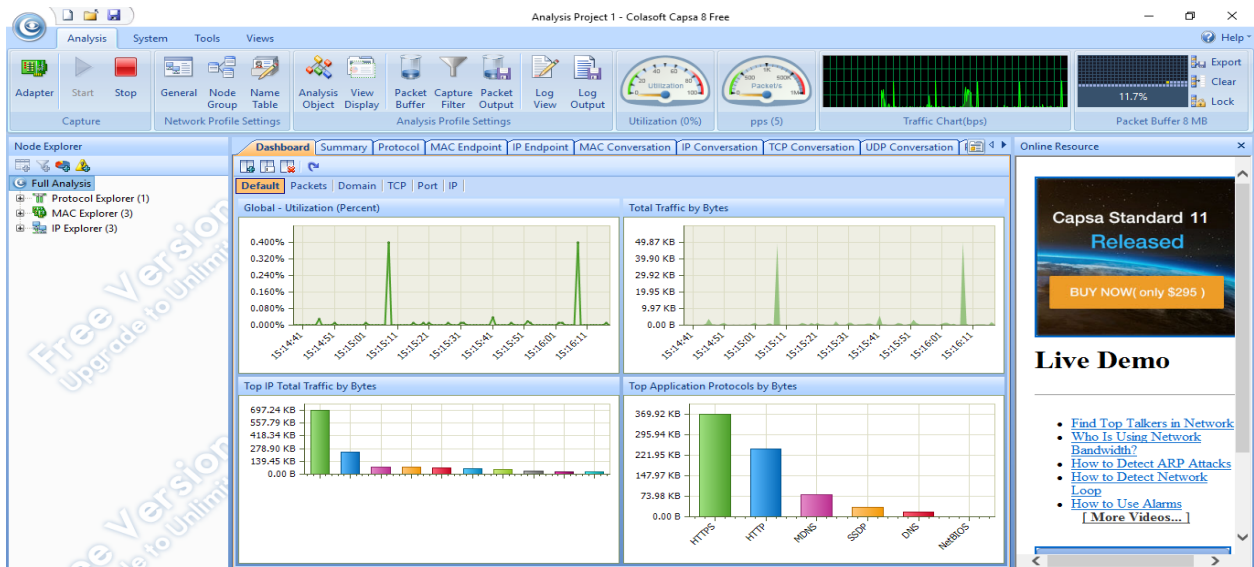


Imagen 1. Grafica estadística sobre el monitoreo de la red.

Realizada por: Angie Pazmiño

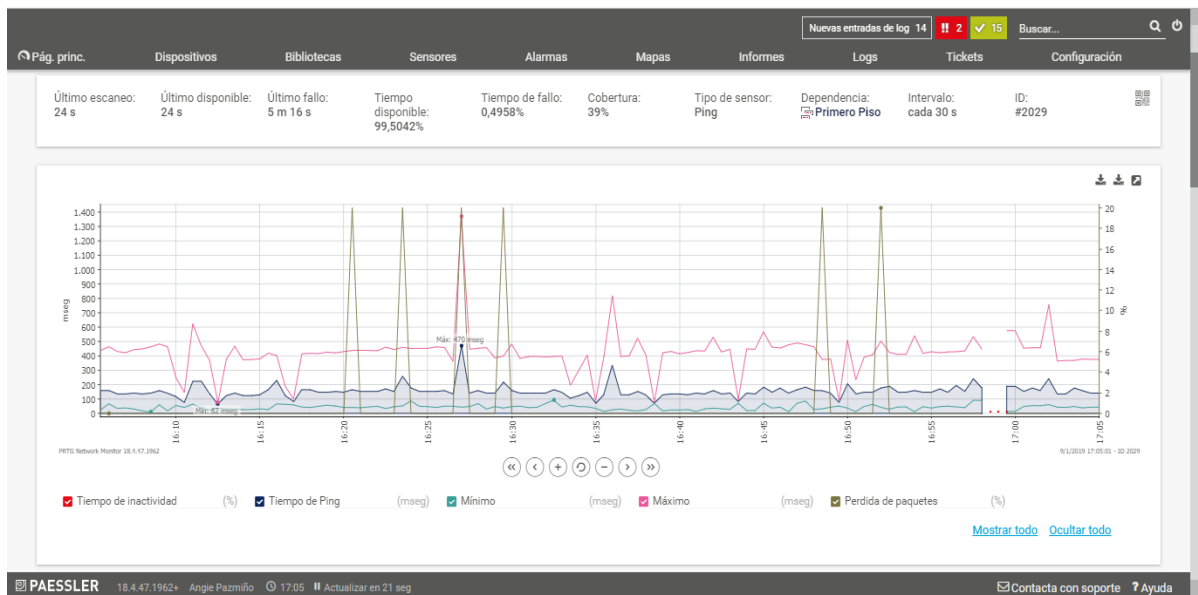


Imagen 2. Monitoreo del área de Consulta Externa, con el software PRTG Network Monitor.

Realizado por: Angie Pazmiño

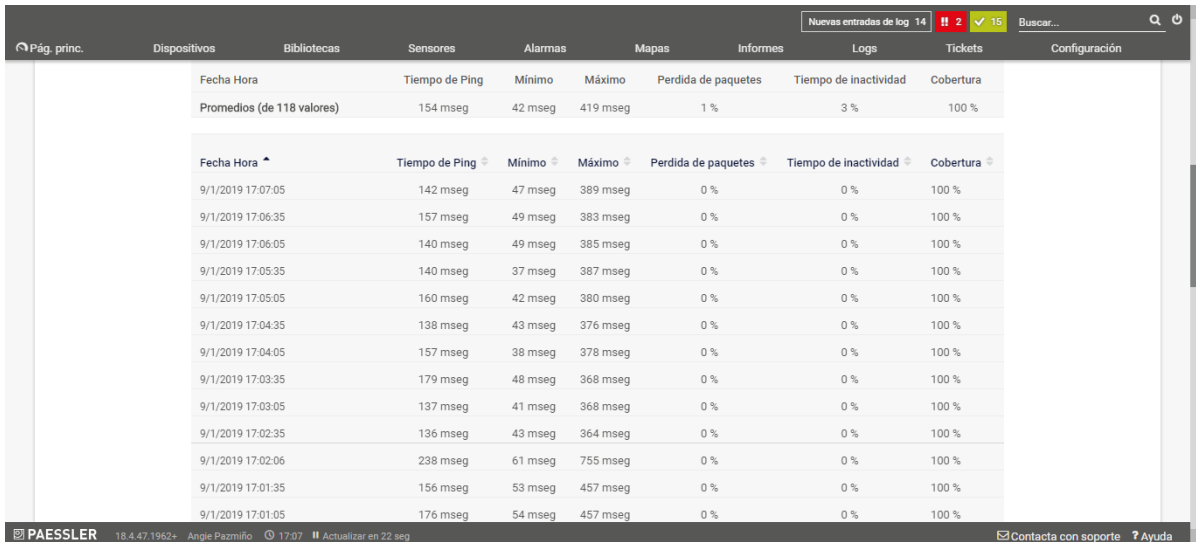


Imagen 3. Datos del monitoreo en el área de Consulta Externa, con el software PRTG Network Monitor.

Realizado por: Angie Pazmiño

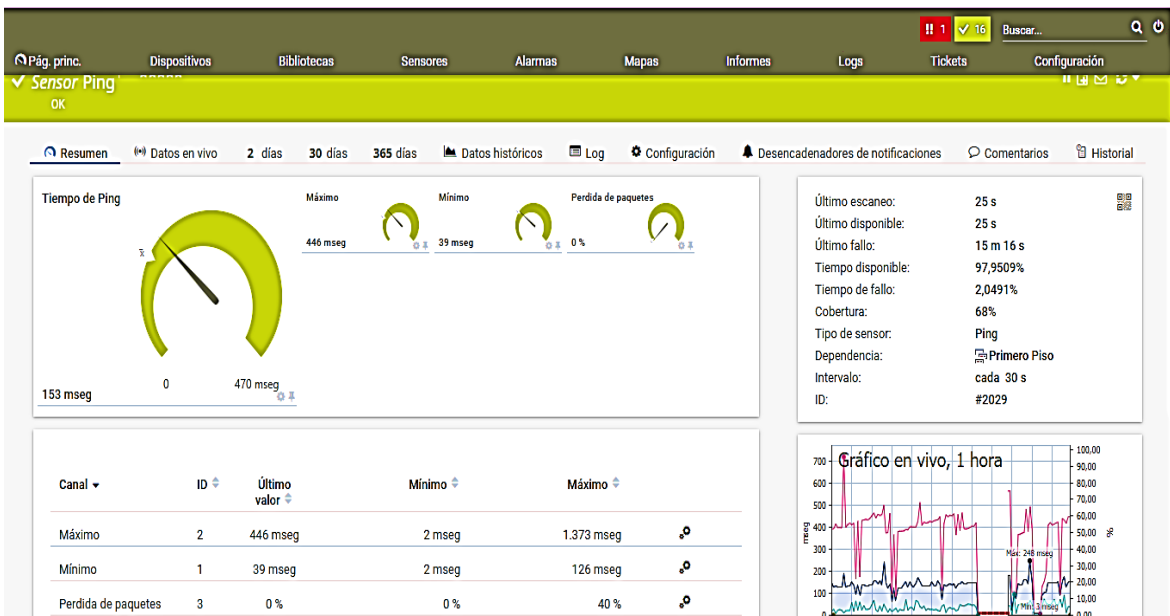


Imagen 4. Datos del monitoreo en tiempo real

Realizado por: Angie Pazmiño

Bytes	Packets	bps	Bytes Received	Packets Received	Bytes Sent	Packets Sent	Sent/Received Bytes	Sent/Received Packets	TCP Conversat...
255.50 KB	600	0.000 bps	206.81 KB	311	48.69 KB	289	0.235	0.929	24
223.41 KB	491	11.040 K...	0.00 B	0	223.41 KB	491	228,775.000	491.000	0
70.99 KB	188	5.520 Kbps	70.99 KB	188	0.00 B	0	0.000	0.000	0
20.69 KB	108	0.000 bps	2.29 KB	30	18.41 KB	78	8.054	2.600	0
4.57 KB	60	0.000 bps	2.29 KB	30	2.29 KB	30	1.000	1.000	0

*Imagen 5. Monitoreo de dispositivos conectados a la red,*

*Realizado por: Angie Pazmiño*



*Imagen 6. Cableado del Data Center*

*Realizado por: Angie Pazmiño*



*Imagen 7. Entrevista al ingeniero Alex Jiménez*

*Realizado por: Angie Pazmiño*



*Imagen 8. 3er Piso del Hospital IESS, donde se dan las mayores fallas de conexión.*

*Realizado por: Angie Pazmiño*

## **Formato de Entrevista (Anexo 8)**

La presente entrevista está dirigida al \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_(ocupación), la misma que tiene como objetivo obtener información acerca del sistema de redes implementado en el Hospital General.

- 1. Cuáles son los problemas que tiene la institución y porque usted cree que se den estos problemas.**
  
- 2. Como se determinó la cantidad del ancho de banda de internet para el Hospital y cuáles fueron las razones de distribución para cada área.**
  
- 3. Cuáles son los equipos que causan interferencia en la red. Y cuál es la razón de que estén instalados en los mismos lugares que los equipos de red**
  
- 4. ¿Usted considera importante realizar análisis de interferencia en el sistema de red del Hospital, explique por qué?**
  
- 5. Ud. Cree que es importante un centro de operaciones de red, explique porque**

## **Entrevista**

La presente entrevista está dirigida al Ing. Alex Jiménez, personal del departamento de Informática, la misma que tiene como objetivo obtener información acerca del sistema de redes implementado en el Hospital General, los resultados serán usados como sustento al estudio de caso del **Análisis de interferencias en la conectividad que tiene el sistema de red implementado en el Hospital General (IESS) del canton Babahoyo Provincia de Los Ríos** tema perteneciente a la Egresada Srta. Angie Pazmiño Sudario de la carrera de SISTEMAS de la UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO.

**6. Cuáles son los problemas que tiene la institución y porque usted cree que se den estos problemas.**

Como te distes cuenta Angie en tus pasantías, que los problemas son las caídas de los sistemas o que están lentos, el error más común es por los cables que se dañan porque jalan los equipos y van dañando el cable, pero así mismo es difícil darse cuenta que es por eso que no hay internet y uno tiene que estar descartando opciones del porque ocurre esa desconexión del internet. Pero más problema hay en el área de imagenología que cada vez se le cae el sistema, pero esto se debe al internet, por lo que todo el Hospital está realizando procesos y hay un momento que la red se colisiona porque envía varios datos a la misma vez.

**7. Como se determinó la cantidad del ancho de banda de internet para el Hospital y cuáles fueron las razones de distribución para cada área.**

Al principio se distribuyó el ancho de banda de internet para el Hospital sacando cuenta con los equipos que se necesitarían en cada consultorio u oficina, pero además se tuvo que considerar el presupuesto designado para ese insumo. Entonces nosotros decidimos contratar un plan de interne de 50 Mbyte.

**8. Cuáles son los equipos que causan interferencia en la red. Y cuál es la razón de que estén instalados en los mismos lugares que los equipos de red**

Angie como tu vistes en las pasantías hay aparatos electrónicos cercanos a los equipos de red causando interferencia, pero esto se nos va de las manos porque la planificación de la estructura de la red, fue diseñada para ese momento sin visión al futuro.

**9. ¿Usted considera importante realizar análisis de interferencia en el sistema de red del Hospital, explique por qué?**

Al realizar análisis en la red, ayudara a nosotros los ingenieros del departamento de informática a solucionar los problemas de desconexión de internet más rápido.

**10. Ud. cree que es importante un centro de operaciones de red, explique porque**

Aquí no contamos con un centro de operaciones de red Angie, pero si seria bueno tener uno, porque facilitaría la tarea de buscar los problemas del porque los sistemas siempre se cuelgan, además se podría monitorear todos los dispositivos al mismo instante, sin tener que ir a los consultorios o a los equipos de distribución de internet a revisar las conexiones de los enlaces.

## **Entrevista**

La presente entrevista está dirigida al Ing. Hugo Urrutia, encargado del departamento de Informática, la misma que tiene como objetivo obtener información acerca del sistema de redes implementado en el Hospital General, los resultados serán usados como sustento al estudio de caso del **Análisis de interferencias en la conectividad que tiene el sistema de red implementado en el Hospital General (IESS) del canton Babahoyo Provincia de Los Ríos** tema perteneciente a la Egresada Srta. Angie Pazmiño Sudario de la carrera de SISTEMAS de la UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO.

### **1. Cuáles son los problemas que tiene la institución y porque usted cree que se den estos problemas.**

Los problemas que hay en el Hospital Angie es la desconexión del internet en las computadoras de los consultorios del tercer piso, además de la caída de los sistemas como el AS400, el sistema de agendas para Traumatología, entre otros. La desconexión de las impresoras que se da normalmente a que el usuario mueve la impresora y van jalando el cable de red, y los pines del ponchado se dañan.

### **2. Como se determinó la cantidad del ancho de banda de internet para el Hospital y cuáles fueron las razones de distribución para cada área.**

Se tuvo que revisar la cantidad de computadoras que se van a conectar a la red, más las computadoras portátiles que estarían conecta mediante una red inalámbrica, luego de saber esos datos distribuyeron el ancho de banda.

### **3. Cuáles son los equipos que causan interferencia en la red. Y cuál es la razón de que estén instalados en los mismos lugares que los equipos de red**

Las nuevas tecnologías implementadas en el Hospital como son los televisores que sirven para que el usuario pueda darse cuenta el número de turno que le toca, los cables de los teléfonos, y los aparatos médicos que generan interferencia en la red, por ejemplo, en rayos X, la radiación que por lo general hay en esa área es muy fuerte y la intensidad de la red inalámbrica no llega favorablemente.



**4. ¿Usted considera importante realizar análisis de interferencia en el sistema de red del Hospital, explique por qué?**

Es una actividad que se debe hacer porque ayudan a mejorar el rendimiento de la red, supervisando sí que hay error de conexión, es decir si está llegando internet a los puntos de red que hay en el hospital.

**5. Ud. cree que es importante un centro de operaciones de red, explique porque**

Pienso que son espacios necesarios que debe tener las instituciones, porque estarían revisando el funcionamiento de la red y supervisar que no exista errores de conexión, incluso sería bueno que en Hospital asignen un lugar específico para realizar ese proceso, nos ayudaría a identificar las causas del porque los sistemas presentan fallos constantemente.

## **Entrevista**

La presente entrevista está dirigida al Ing. Joffre Aguirre, encargado del departamento de Informática, la misma que tiene como objetivo obtener información acerca del sistema de redes implementado en el Hospital General, los resultados serán usados como sustento al estudio de caso del **Análisis de interferencias en la conectividad que tiene el sistema de red implementado en el Hospital General (IESS) del canton Babahoyo Provincia de Los Ríos** tema perteneciente a la Egresada Srta. Angie Pazmiño Sudario de la carrera de SISTEMAS de la UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO.

### **1. Cuáles son los problemas que tiene la institución y porque usted cree que se den estos problemas.**

Como te pudiste dar cuenta Angie cuando realizaste tus pasantías aquí los problemas son la caída de los sistemas que se tiene implementado en las diferentes áreas del Hospital por ejemplo el que da más problema es el del área de imagenología debido a la baja del internet, otro inconveniente es la colisión en el envío de datos, como sabes Angie, aquí se manejan bastante información y constantemente se están realizando varios procesos a la vez ya sea de envío o recepción de información, entonces esto produce un rendimiento bajo en la red. En estas temporadas de invierno es donde más se trabaja el Hospital porque de una u otra manera los equipos de red sufren daños leves por relámpagos.

La falta de personal en el área es también otro problema porque solamente somos 5 personas para un sin número de actividades que se realiza a diario en el Hospital, se debería tener una persona capacitada para cada actividad por ejemplo uno para exclusivamente la instalación de los medios físicos de red, otro para monitorear la red, uno para mantenimiento y así uno para cada especialización en el área de sistemas.

### **2. Como se determinó la cantidad del ancho de banda de internet para el Hospital y cuáles fueron las razones de distribución para cada área.**

La cantidad de ancho de banda la determinamos por la abundante cantidad de dispositivos que hay en el Hospital. En total el Hospital cuenta con 50 Mbyte de internet.

Por ejemplo, en el segundo piso hay alrededor de 59 dispositivos conectados a la red, además tiene 2 redes inalámbricas implementadas para ese piso para lo que se le distribuyo la

cantidad de 15 Mbyte. En si la cantidad de Mbyte de cada área se la distribuyo de acuerdo a los procesos que se realizan y a la cantidad de dispositivos a conectarse en cada oficina u área. Y así se fue distribuyendo la cantidad de ancho de banda por cada piso la que mayor capacidad de internet tiene es el primer piso porque es donde se realizan más procesos de envío y recepción de información, por ejemplo, está el área de estadística que maneja bastante procesos, además de eso hay la mayor cantidad de consultorios.

**3. Cuáles son los equipos que causan interferencia en la red. Y cuál es la razón de que estén instalados en los mismos lugares que los equipos de red**

Bueno Angie en si las interferencias que se dan dentro del Hospital son debido a los cables y conectores que saben estar dañados, además de la fuente de alimentación eléctricas. En los aspectos inalámbricos hay muchos más equipos que pueden estar causando estas interferencias, y se dan por los monitores que ubicamos en el Hospital. Y como al inicio que se construyó el hospital del IESS en la arquitectura de la red se definieron puntos de red para cada consultorio.

**4. ¿Usted considera importante realizar análisis de interferencia en el sistema de red del Hospital, explique por qué?**

Bueno mi pensar es que toda institución o empresa grande debe realizar análisis porque ayudaría al departamento de sistema ha poder solucionar los fallos de desconexión o de mantenimiento entre otros.

Pero lo malo es que por tiempo y falta de recurso no realizamos un análisis de las interferencias simplemente los problemas se resuelven de la manera más rápida posible, y no nos preguntamos porque se generó esa desconexión del internet.

**5. Ud. Cree que es importante un centro de operaciones de red, explique porque**

Claro Angie es importante, nos ayudaría bastante poder contar con un cuarto donde podamos monitorear la red, como te decía la cantidad de dispositivos conectados que son demasiados y en caso de que se dañe un equipo que distribuye el internet hacia las áreas ya sabríamos con exactitud donde no está llegando el internet, además de ser importante es necesario que instituciones que manejen gran cantidad de información tengan un cuarto de operaciones de red.

## Guía de Observación (Anexo 9)

**Fecha:** 28/12/2018

**Institución:** Hospital General del IESS

**Ubicación:** Av. Juan Agnoletto y By pass

**Situación observada y contexto:** Obtener información

**Tiempo de observación:** 7 horas con 45 minutos.

**Observadora:** Angie María Pazmiño Sudario

<b>Hora</b>	<b>Descripción</b>	<b>Interpretación (lo que pienso, siento, conjeturo, me pregunto)</b>
10:15 10:30	Observar los componentes de red utilizados en el Hospital General IESS sean de buena calidad lo que garantice el rendimiento de la red	Se determino que los componentes utilizados son de buena calidad, pero eso no garantiza que le den un buen rendimiento al desempeño de la red.
10:40 11:20	Ver la cantidad de nodos conectado en la red	Me permite inferir que las cantidades de nodos conectados a la red exceden e interfieren al rendimiento de la red.
1:30 1:50	Ver cuáles son los procesos que realizan en el Hospital y requieren de internet.	En el Hospital la mayor parte de los sistemas que utilizan en las áreas requieren una gran cantidad de ancho de banda, afectando el rendimiento y el desempeño de la red.
1:55 5:30	Observar cuales son las técnicas que los ingenieros del departamento de sistema aplican para solucionar los problemas de conexión de las diferentes áreas laborales.	El esperar todo el tiempo en el departamento de sistema me sirvió para darme cuenta los problemas y las soluciones que se dan en el Hospital. En donde pude observar que los lugares donde hay problemas de conexión se repiten constantemente y me pregunto será que los ingenieros no solucionan bien el problema o porque será la desconexión repetida del internet.

